

軸組 - 接合部 仕口

概要

○設計用データの取得方法

本モデル建物の解析では、接合部のバネは、実験データからバイリニアのデータを作成して用いた。設計に用いた各データには以下のようなデータ番号を振っている。

接合部種類	引張	曲げ
長ほぞ込み栓	引-長A ~ 引-長D	曲-長イ ~ 曲-長ホ
小根ほぞ込み栓	引-小A ~ 引-小B (長ほぞ込み栓のデータシートに含む)	曲-小イ ~ 曲-小へ
竿車継ぎ	引-竿A ~ 引-竿D	曲-竿イ ~ 曲-竿二

また、各データと、モデル建物の接合部詳細（接合部記号）、伏せ図（接合部記号）、軸組図（接合部番号）とのリンクは【接合部の設計用データ】に示す。

今回は、各接合部について実験を行ったが、接合部の仕様が多岐にわたり、すべての仕様で実施することはできないので、ある程度共通する仕様の接合部については、まとめた上で、その中で最も性能が低いと考えられる仕様で実験を行った。

例えば、データ番号 引-長A は、接合部番号（軸組図）④-3、④-4下、④-5上、④-5下に用いているが、ほぞの寸法としては、幅90×長さ120もしくは150×厚さ30の接合部であり、実験としては長さ120の仕様で実施している。これは、長ほぞの引張については、込み栓の曲げ、ほぞのせん断のいずれか低い方で性能が決まり、前者は全てで共通、後者は込み栓からほぞ先端までの長さによって異なるが、前者の方が低い値となるため、同じ性能と推測できるためである。

また、ここで示した接合部以外は、ピンとしている。

各実験データの引用元は、データシート内に特記なきかぎり、「令和4年度国土交通省 建築基準整備促進事業 S34 伝統木造建築物の仕様規定における仕口の構造評価基準の明確化に関する検討事業報告書」である。

○実験から得られた値に基づいた設計用特性値の算出方法

限界耐力計算による伝統的木造建築物構造計算指針・同解説に基づき、表1に示したように試験から得られた特性値（本事業で実施したものは試験体数各3体）を算出し、表2に示す通り設計用の各特性値を算出した。

ただし、曲一長A、曲一小二、曲一竿口の3つについては、この方法では算出できなかったため、個別の処理を行っている。詳細は、各データシートに示す。

表1 試験から得られた特性値

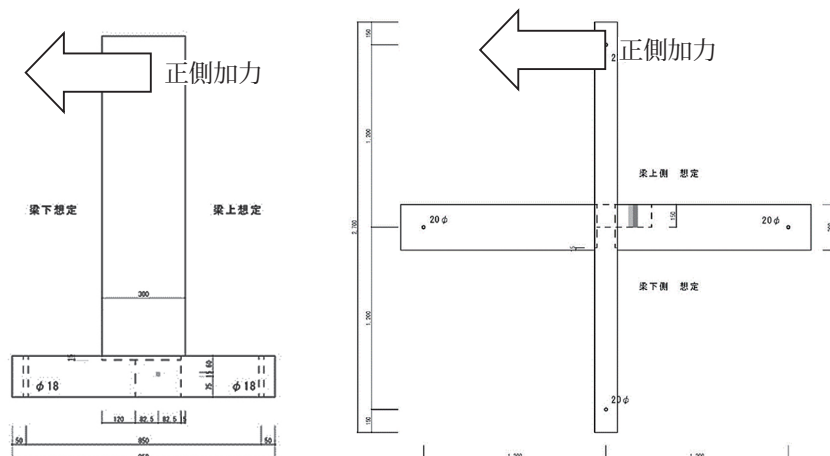
特性値	算出方法
降伏耐力 * (P_y)	5% 下限値
最大耐力の 2/3* ($2/3P_{max}$)	5% 下限値
短期基準耐力	P_y 、 $2/3P_{max}$ の 5% 下限値の小さい方
終局耐力 * (P_u)	5% 下限値
剛性 * (K)	50% 下限値

表2 設計用各特性値の算出方法

特性値	算出方法
設計用降伏変位 *	試験結果の平均値
設計用剛性	表1で得られた降伏耐力を降伏変位で除した値に含水率影響係数を乗じた値
設計用終局耐力	表1で得られた終局耐力に含水率影響係数を乗じた値
設計用終局変位 *	試験結果の平均値
水平荷重に対する計算における設計用許容耐力＝短期許容耐力	表1で得られた降伏耐力と表1で得られた終局耐力の2/3のいずれか小さい方の値に、含水率影響係数を乗じた値

※表中の含水率影響係数は 1.0 を使用した。短期許容耐力の算出にあたっては、基準化係数 1/2、荷重継続期間影響係数 2.0（短期）を使用した。

曲げの実験データにおいては、小根ほぞ込み栓と竿車知継ぎでは、ほぞ位置が偏心しているため、正負で荷重変形曲線が異なるが、正側のデータを用いた。小根ほぞ込み栓においては、込み栓位置から垂直部材の両側の側面までの距離が長い方に引く場合を正側とした。竿車知継ぎにおいては、雄木側に引く場合を正とした。



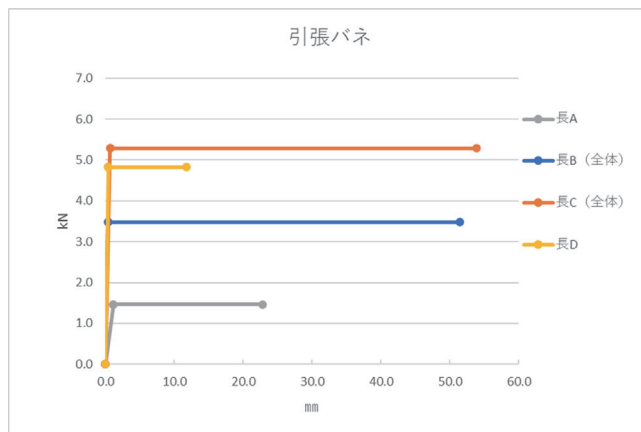
○各接合部の設計用データ

表中、黄色の欄は前に示した特性値算出方法とは異なるものを示す。具体的な算出方法等については当該するデータシートにて解説する。青色の塗りつぶしは、性能に影響を与える部分の寸法などが類似していることから他の実験結果を引用しているものである。

【長ほぞ込み栓 設計用特性値】

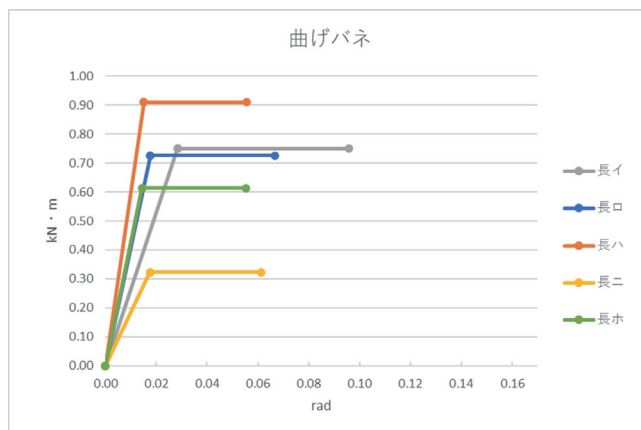
引張

設計用データ番号		引張剛性 Kt (N/mm)	降伏変位 (mm)	降伏耐力 Py (N)	終局耐力 Pu (N)	終局変位 δu (mm)	短期許容耐力 (kN)
引-長A		1283	1.14	1460	7418	22.8	1.46
引-長B	データ全体で 特性値を算出	9667	0.36	3480	4950	51.4	3.30
	初期のピークで 剛性・降伏を算出	9909	0.33	3270	4950	51.4	3.27
引-長C	データ全体で 特性値を算出	7667	0.69	5290	10300	53.9	5.29
	初期のピークで 剛性・降伏を算出	22840	0.25	5710	10300	53.9	5.71
引-長D		11780	0.41	4830	6430	11.8	4.29



曲げ

設計用データ番号	回転剛性 K θ (kN·m/rad)	降伏回転角 θy (rad)	降伏モーメント My (kNm)	終局モーメント Mu (kNm)	終局回転角 θu (rad)	短期許容耐力 (kNm)
曲-長イ	26.34	0.03	0.75	1.03	0.10	0.69
曲-長ロ	40.80	0.02	0.73	1.30	0.07	0.73
曲-長ハ	59.88	0.02	0.91	1.50	0.06	0.91
曲-長ニ	18.38	0.02	0.32	0.57	0.06	0.32
曲-長ホ	42.59	0.01	0.61	0.89	0.06	0.59

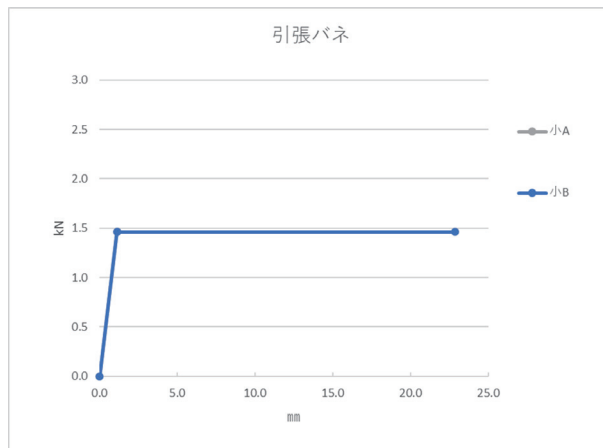


共通

【小根ほぞ込み栓 設計用特性値】

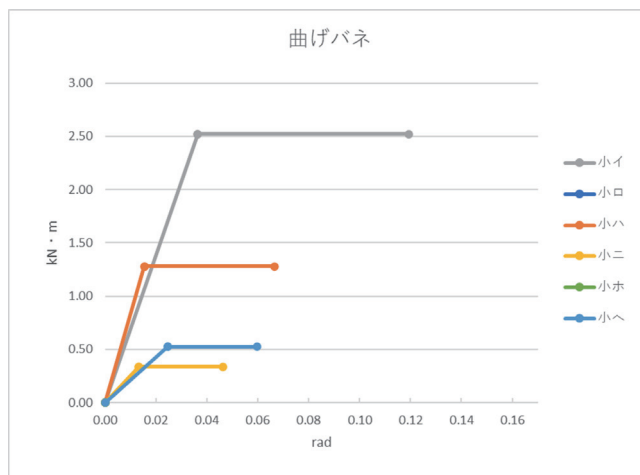
引張

設計用データ番号	引張剛性 Kt (N/mm)	降伏変位 (mm)	降伏耐力 Py (N)	終局耐力 Pu (N)	終局変位 δu (mm)	短期許容耐力 (kN)	備考
引-小A	1283	1.14	1460	7418	22.8	1.46	引-長A引用
引-小B	1283	1.14	1460	7418	22.8	1.46	引-長A引用



曲げ

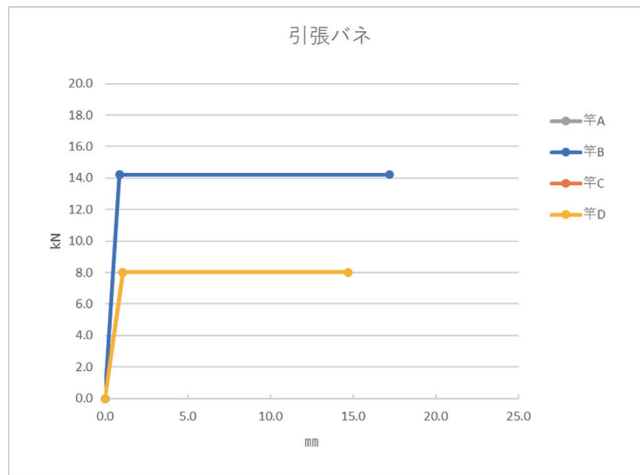
設計用データ番号	回転剛性 Kθ (kN・m/rad)	降伏回転角 θy (rad)	降伏モーメント My (kNm)	終局モーメント Mu (kNm)	終局回転角 θu (rad)	短期許容耐力 (kNm)	備考
曲-小イ	69.15	0.04	2.52	3.30	0.12	2.20	
曲-小ロ	82.23	0.02	1.28	1.50	0.07	1.00	曲-小ハ引用
曲-小ハ	82.23	0.02	1.28	1.50	0.07	1.00	
曲-小ニ	25.47	0.01	0.34	0.85	0.05	0.34	
曲-小ホ	25.47	0.01	0.34	0.85	0.05	0.34	曲-小ニ引用
曲-小ヘ	21.40	0.02	0.53	0.87	0.06	0.53	



【竿車知継ぎ 設計用特性値】

引張

設計用データ番号	引張剛性 Kt (N/mm)	降伏変位 δ_y (mm)	降伏耐力 Py (N)	終局耐力 Pu (N)	終局変位 δ_u (mm)	短期許容耐力 (kN)	備考
引-竿A	16432	0.87	14225	20917	17.19	13.94	引-竿B引用
引-竿B	16432	0.87	14225	20917	17.19	13.94	
引-竿C	7449	1.07	8004	15011	14.69	8.00	引-竿D引用
引-竿D	7449	1.07	8004	15011	14.69	8.00	



曲げ

設計用データ番号	回転剛性 K θ (kN・m/rad)	降伏回転角 θ_y (rad)	降伏モーメント My (kNm)	終局モーメント Mu (kNm)	終局回転角 θ_u (rad)	短期許容耐力 (kNm)	備考
曲-竿イ	267.71	0.01	3.36	4.85	0.07	3.23	
曲-竿ロ	144.87	0.02	2.64	4.97	0.06	2.64	
曲-竿ハ	12.65	0.04	0.54	1.24	0.12	0.54	
曲-竿ニ	86.45	0.03	2.24	3.57	0.11	2.24	

